

20 P 10 791 DE-1



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 197 47 181 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 65 D 81/38
B 65 D 90/06

21 Aktenzeichen: 197 47 181.1
22 Anmeldetag: 24. 10. 97
43 Offenlegungstag: 29. 4. 99

DE 197 47 181 A 1

71 Anmelder:
Ahrens, Uwe, Reinach, CH; Wirz, Rolf, Allschwil, CH

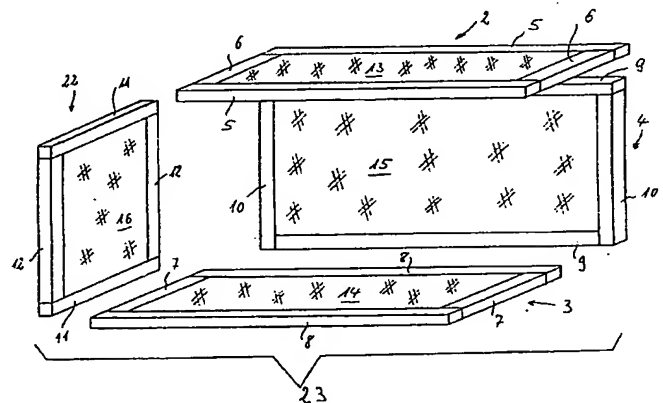
74 Vertreter:
Nöth und Kollegen, 80336 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Wärmeisolierter Transportbehälter, insbesondere Container

57 Ein wärmeisolierter Transportbehälter 1, dessen Behälterraum von Raumbegrenzungselementen, nämlich einem Dachelement 2, einem Bodenelement 3, Seitenwänden 4 und einer Endwand 22 umfaßt wird, wobei ein jeweiliges Raumbegrenzungselement freitragend von einem durchgängig aus Hartschaumstoff, insbesondere Polyurethan, bestehenden großflächigen Wandkern 13-16 gebildet wird, der ganz oder teilweise von Randholmen 5-12 aus faserverstärktem Kunststoff umrandet ist. Die jeweiligen Raumbegrenzungselemente sind im Bereich der Randholme an Verbindungsflächen fest miteinander verbunden. Der Transportbehälter kann mit herkömmlichen Türen verschlossen werden.



DE 197 47 181 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft einen wärmeisolierten Transportbehälter, insbesondere Container, dessen Behälterinnenraum von rechteckigen, großflächigen Raumbegrenzungselementen aus einem Material mit niedriger Wärmeleitfähigkeit, insbesondere Hartschaumstoff, umgrenzt ist. Die rechteckigen, großflächigen Raumbegrenzungselemente sind die Seitenwände, die Decke, der Boden, sowie eine Frontwand am quaderförmigen Transportbehälter und gegebenenfalls Türelemente am anderen Ende des Transportbehälters.

Ein derartiger Transportbehälter ist aus der US 5,450,977 bekannt. Der bekannte quaderförmige Transportbehälter besitzt vier Eckpfosten, welche durch quer verlaufende Winkelprofile und durch längs verlaufende Winkelprofile, die sich entlang der Kanten des Quaders erstrecken, miteinander verbunden sind. Die Eckpfosten und die die Eckpfosten miteinander verbindenden Winkelprofile bilden einen Tragrahmen für die einzelnen Raumbegrenzungselemente. Ein jeweiliges Raumbegrenzungselement, d. h. die jeweilige Seitenwand, die Decke oder der Boden werden in Sandwich-Bauweise gebildet von zwei Deckschichten (Innenhaut, Außenhaut), zwischen denen ein Hartschaumstoff als Isoliermaterial angeordnet ist. Im Hartschaumstoff sind zur Versteifung der Raumbegrenzungselemente C-förmige Versteifungselemente, welche mit den beiden äußeren Deckschichten verbunden sind, vorgesehen. Ferner sind verstärkende Stäbe im Isoliermaterial angeordnet.

Ferner ist es aus der US 3,561,633 bekannt, in einem Stahlrahmen, bestehend aus den Eckpfosten und den die Eckpfosten verbindenden Quer- und Längsträgern aus Winkelprofilen zur Gewichtseinsparung Kunststoffpanelen anzuordnen, wobei mehrere Paneele ein Raumbegrenzungselement bilden. Auch aus der US 3,003,810 ist eine derartige Anordnung von Panelen in einem tragenden Metallrahmen bekannt.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen wärmeisolierten Transportbehälter, insbesondere Container, der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine erhebliche Gewichtseinsparung bei Erfüllung der durch die ISO-Normen vorgeschriebenen Festigkeits- und Steifigkeitswerte erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Bei der Erfindung handelt es sich um eine freitragende Konstruktion aus faserverstärkten Kunststoffen. Das jeweilige, insbesondere in Sandwich-Bauweise, ausgebildete Raumbegrenzungselement, d. h. die jeweilige Seitenwand, der Boden und die Decke sowie die Frontwand besitzen in ihrer mittleren Lage der Sandwich-Bauweise einen durchgängig aus Hartschaumstoff bestehenden großflächigen Wandkern. Dieser Wandkern wird ganz oder teilweise von Randholmen umrandet. Die Randholme bilden dabei einen Versteifungsrahmen. Der durchgängig ausschließlich aus dem Hartschaumstoff bestehende großflächige Wandkern, welcher von dem Versteifungsrahmen aus den Randholmen umfaßt ist, bildet die mittlere Lage des Sandwich-Aufbaus. Jeder Randholm besteht zumindest zum Teil aus faserverstärktem Kunststoff, insbesondere kohlefaser- und/oder glasfaserverstärktem Kunststoff (CFK und/oder GFK). Insbesondere besteht der jeweilige Randholm aus einem Holmkern, der bevorzugt aus Hartschaum, beispielsweise Polyurethanschaum, gebildet wird, und einer diesen Kern allseitig umfassenden Umhüllung. Die Umhüllung wird von einem faserverstärkten Kunststoff (CFK und/oder GFK) gebildet.

Die beiden Deckflächen, d. h. die im Behälterraum innenliegende Innenhaut und die an der Behälteraußenseite liegende Außenhaut des Sandwich-Aufbaus des jeweiligen Raumbegrenzungselements werden ebenfalls von faserverstärktem (CFK und/oder GFK) Kunststoff gebildet. Als Faserverstärkung kommen bevorzugt Gewebe-, Gelege- und Roring-Typen zum Einsatz. Es können auch Pultrosions-Fertigteile und dergl. verwendet werden.

Die jeweiligen Raumbegrenzungselemente sind im Bereich der Randholme flächig fest miteinander verbunden. Hierzu können rechtwinklige Kantenprofile aus faserverstärktem, insbesondere glasfaserverstärktem Kunststoff für großflächige Klebeverbindungen an der Behälterinnenseite und Behälteraußenseite vorgesehen sein.

An den beiden Endseiten des quaderförmigen Transportbehälters sind umlaufende Verstärkungsrahmen, nämlich Front- und Endrahmen aus Stahl oder faserverstärktem Kunststoff (CFK und/oder GFK) vorgesehen. Diese Verstärkungsrahmen sind separat und unabhängig voneinander an den Enden des quaderförmigen Transportbehälters vorgesehen und nicht über gesonderte Längsträger miteinander verbunden. In bekannter Weise können an den Eckpfosten der beiden Verstärkungsrahmen sogenannte "Corner Fittings" vorgesehen sein, welche Eingriffsmittel aufweisen, mit denen mehrere Transportbehälter, insbesondere Container, übereinander gestapelt werden können und an denen die Transportbehälter angehoben und zu ihrem Bestimmungsort am Transportmittel (Schiff, LKW usw.) gebracht werden können.

Die Längsträgerfunktion des Transportbehälters wird entlang seinen Längskanten von den fest miteinander verbundenen Randholmen der Decke, des Bodens und der Seitenwände gebildet. Ferner können an der Unterseite des Bodens zwei Längsträger vorgesehen sein, die an ihren Ecken in den beiden endseitigen Verstärkungsrahmen abgestützt sind, wobei der jeweilige Längsträger einen Hartschaumkern, insbesondere aus Polyurethanschaum, aufweist, der von einer faserverstärkten Kunststoffumhüllung umgeben ist. Gegebenenfalls kann dann in der jeweiligen Seitenwand der untere längsverlaufende Randholm in Fortfall kommen. An der Unterseite wird dann der Rahmen, welcher den jeweiligen Wandkern der Seitenwand umgibt, durch den Längsträger ersetzt.

Ein aufwendiger Stahlrahmen, bei dem Längsträger in Form von Winkelprofilen, Rahmenholmen und dergl. die endseitigen Verstärkungsrahmen miteinander verbinden, ist bei der Erfindung nicht erforderlich. Durch die spezielle Ausbildung des jeweiligen Raumbegrenzungselementes und seiner Verbindung mit den benachbarten Raumbegrenzungselementen wird die erforderliche Steifigkeit und Festigkeit in Quer- und Längsrichtung des insbesondere in Hybrid-Konstruktion bzw. mit Hybrid-Verstärkung ausgeführten Transportbehälters erreicht. Die Dickendimensionierung der Seitenwände des Daches und des Bodens kann bei Erzielung der erforderlichen Wärmeisolation niedrig gehalten werden, so daß ein geringes Gewicht des Behälters erreicht wird.

Zur weiteren Verbesserung der Steifigkeit und Festigkeit können an der Unterseite des Bodens Querträger vorgesehen sein, die ebenfalls aus einem Hartschaumkern und einer diesen Hartschaumkern umgebenden faserverstärkten Kunststoffumhüllung bestehen. Diese Querträger können mit Hilfe einer faserverstärkten Kunststoffhaut, die mit der Unterseite des Bodens verklebt ist, am Boden befestigt werden.

An den Übergängen zwischen den Verstärkungsrahmen an den Enden des Transportbehälters und seiner Kunststoff-

konstruktion sind Klebeverbindungen vorgesehen. Es können auch Nietverbindungen vorgesehen sein. Ferner können an die herzustellenden Verbindungen angepaßte Kleb-Wings, beispielsweise in Form von etwa 2 mm dicken Stahlblechen, für eine zusätzliche Verstärkung der herzustellenden Verbindung vorgesehen sein.

Die Erfindung eignet sich zum Einsatz bei der Herstellung von temperaturgeführten Isolier- und Kühltransportgefäßen, wie beispielsweise Isolier- und Kühlcontainer. Die Transportbehälter können auf Lastkraftwagen, gegebenenfalls als Festaufbauten, Eisenbahnwaggons, Schiffen und dergl. transportiert werden. Die Erfindung kann auch bei der Herstellung von Luftfrachtcontainern zum Einsatz kommen.

Anhand der Figuren wird an einem Ausführungsbeispiel die Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch einen Transportbehälter in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung wesentliche Merkmale der Raumbegrenzungselemente, die ohne ihre jeweiligen Innen- und Außenhaut dargestellt sind;

Fig. 3 eine schnittbildliche Darstellung für die Eckverbindungen zwischen dem Dach und einer jeweiligen Seitenwand sowie der Frontwand;

Fig. 4 eine schnittbildliche Darstellung der Eckverbindung zwischen dem Boden und einer jeweiligen Seitenwand; und

Fig. 5 eine schnittbildliche Darstellung eines Längsschnittes durch den Boden.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel eines temperaturgeführten Isolier- und Kühltransportbehälters 1 (Fig. 1) weist einen quaderförmigen Behälterkörper 23 auf, der aus Raumbegrenzungselementen besteht. Die Raumbegrenzungselemente (Fig. 2), welche den Behälterinnenraum umfassen, sind ein Dachelement 2, ein Bodenelement 3 und Seitenwände 4 (nur eine in Fig. 2 dargestellt), sowie eine Endwand (Frontwand 22). Jedes der Raumbegrenzungselemente 2 bis 4 besitzt einen Wandkern aus Hartschaumstoff, insbesondere Polyurethanschaum, welcher von Randholmen umfaßt ist. Die Randholme können ganz oder teilweise aus glasfaserverstärkten Kunststoffen bestehen. Die Randholme können auch als Hohlprofile (Umhüllung 28) aus faserverstärktem Kunststoff mit einem Holmkern 27 ausgebildet sein. Die Randholme besitzen bevorzugt einen rechteckigen Querschnitt und werden als Pfosten oder Balken in herkömmlicher Weise hergestellt. Es kommen glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) und/oder kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe (CFK) zum Einsatz. Auch faserverstärkte Kunststoffe mit speziellen Mischgeweben aus CFK und GFK können zur Anwendung kommen. Die einzelnen Randholme werden zu einem rechteckigen Rahmen, insbesondere durch Kleben oder Nieten, zusammengefügt. Die Hartschaumkerne der Randholme können in bekannter Weise in einer entsprechenden Gießform oder in der schon fertigen faserverstärkten Kunststoffumhüllung 28 hergestellt werden. Die fertigen, zu einem Rahmen miteinander verbundenen Randholme aus dem faserverstärkten Kunststoff werden in eine Form eingebracht, in welcher beispielsweise durch bekannte Reaktionsgußtechnik der Wandkern aus Hartschaumstoff gebildet wird. Der jeweilige Wandkern aus Hartschaumstoff und der aus den Randholmen bestehende den Wandkern umgebende Rahmen bildet die mittlere Lage eines Sandwich-Aufbaus des jeweiligen Raumbegrenzungselements. Auf diese mittlere Lage werden beidseitig Deckschichten aufgebracht. Auf der einen Seite wird hierdurch eine im Behälterinnern liegende Innenhaut 29 und auf der anderen Seite eine auf der Behälteraußenseite liegende Außenhaut 30 gebildet. Die Innenhaut 29 und die Außenhaut 30 bestehen aus faserverstärktem Kunststoff. Die die Seitenwände 4 und die Frontwand 22 bildenden Raumbegrenzungselemente besitzen bevorzugt einen dickensymmetrischen Sandwich-Aufbau.

Auf diese Weise werden die einzelnen Raumbegrenzungselemente, welche den quaderförmigen Behälterkörper 23 bilden, hergestellt, wobei während des Reaktionsgusses des Wandkernes aus Hartschaumstoff eine feste Verbindung mit dem Kunststoff der Randholme besteht.

Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen ist, besteht das Dachelement 2 aus dem Wandkern 13 und den Randholmen 5 und 6, welche zu einem den Wandkern 13 umfassenden Rahmen miteinander verbunden sind. Die beiden Seitenwände 4 werden von den Wandkernen 15 und den Randholmen 9 und 10 jeweils gebildet. Die Randholme 9 und 10 sind ebenfalls zu einem, den jeweiligen Wandkern 15 umfassenden Rahmen miteinander verbunden. Das Bodenelement 3 besteht aus einem Wandkern 14 und den den Wandkern rahmenförmig umfassenden Randholmen 7 und 8. Die Frontwand 22 wird von einem Wandkern 16 und den den Wandkern 16 rahmenförmig umfassenden Randholmen 11 und 12 gebildet. Gegebenenfalls können zur weiteren Vereinfachung die Randholme 11 und 12 wegfallen und der mit der Außen- und Innenhaut belegte Wandkern 16 direkt in die vorderen Randholme 6, 7 und 10, welche den Rahmen für den Wandkern 16 bilden, eingesetzt sein.

Die Raumbegrenzungselemente 2 bis 4 und 22 werden zur Bildung des quaderförmigen Behälterkörpers 23 im Bereich ihrer Randholme, insbesondere durch Verkleben, fest miteinander verbunden. Entlang der Innenkanten und Außenkanten des Behälters 1 können zur großflächigen Verbindung längsverlaufende Kantenprofile 19 und 20 vorgesehen sein. Dadurch werden entlang den jeweiligen Holmen feste flächige Verbindungen gebildet, die ein starres und steifes aus den Holmen bestehendes Gerüst bilden. Hierbei wirken die Randholme 5 und 9, entlang welcher die Seitenwände 4 mit dem Dachelement 2 verbunden sind, und die Randholme 8 und 9, entlang welcher das Bodenelement 3 mit den Seitenwänden 5 verbunden ist, als Längsträger. Hierbei können zusätzlich Längsträger 25, welche einen Aufbau wie die Randholme haben, vorgesehen sein (Fig. 4). Die Längsträger 25 können nach innen vorspringend ausgebildet sein, so daß sie an ihrer Oberseite eine Auflage- und Verbindungsfläche im Bereich des jeweiligen Randholmes 8 des Bodenelements 3 bilden. Der jeweilige Längsträger, welcher an seinen Enden in endseitigen Verstärkungsrahmen, insbesondere im Bereich der Ecken der Verstärkungsrahmen 17, 18, gelagert ist, besitzt einen Hartschaumkern 34 und eine den Hartschaumkern in Form eines Hohlprofils umgebende Umhüllung 35 aus faserverstärktem Kunststoff. Gegebenenfalls können bei den beiden Seitenwänden 4 die unteren Randholme 9 in Wegfall kommen, wobei durch die Längsträger 25 zusammen mit den übrigen Randholmen 9 und 10 die Rahmenfunktion am jeweiligen die Seitenwand 4 bildenden Raumbegrenzungselement erfüllt wird. Der Wandkern 15 der jeweiligen Seitenwand 4 erstreckt sich dann bis zum Längsträger 25 zwischen der Innenhaut 29 und der Außenhaut 30.

Die Randholme 6 des Dachelements 2 und die Randholme 7 des Bodenelements 3, welche quer verlaufen, haben in dem quaderförmigen Aufbau des Behälterkörpers 23 Querträgerfunktion. Diese Querträgerfunktion wird noch unterstützt durch die Randholme 11 der Endwand (Frontwand) 22. Durch den von den Randholmen 11 und 12 geschaffenen

Rahmen der Endwand 22 wird ferner die dreidimensionale Steifigkeit des quaderförmigen Aufbaus des Behälterkörpers 23 unterstützt.

Zusätzlich können an den beiden Enden des Behälterkörpers 23 die Verstärkungsrahmen 17 und 18 vorgesehen sein. Die Verstärkungsrahmen können aus Stahl oder faserverstärktem Kunststoff mit Ausnahme von Corner Fittings 24 in den jeweiligen Rahmenecken bestehen. Die Corner Fittings 24 bestehen aus Stahl und sind entsprechend den jeweiligen Vorschriften für Isolier- und Kühlbehälter, insbesondere Container, ausgebildet. Die beiden Verstärkungsrahmen 17 und 18 sind separat an den beiden Enden des Behälterkörpers 23 vorgesehen. Aufgrund der Steifigkeit, welche der Behälterkörper 23 durch die flächig (insbesondere durch die zusätzlichen Kantenprofile 19 und 20) miteinander verbundenen Raumbegrenzungselemente hat, ist es nicht erforderlich, daß die beiden Verstärkungsrahmen durch zusätzliche, entlang der Behälterkanten vorgesehene Verbindungsprofile miteinander verbunden sind. Die einzelnen Raumbegrenzungselemente 2, 3, 4 und 22 besitzen jedes für sich selbsttragende Eigenschaft, und durch ihre feste flächige Verbindung entlang der Randholme wird eine dreidimensionale Steifigkeit des Behälterkörpers erreicht. Da die Wandbegrenzungselemente in ihrem Sandwich-Aufbau mit den relativ dünnen Innen- und Außenhäuten 29, 30 ausdehnungsmäßig im wesentlichen von den großflächigen Wandkernen 13, 14, 15 und 16 aus einem durchgehenden Hartschaumkörper, insbesondere Polyurethanschaum, gebildet sind, ergibt sich ein äußerst leichter Aufbau des Behälterkörpers 23. Die notwendige Steifigkeit wird von den die Wandkerne rahmenförmig umfassenden Randholmen in Zusammenwirkung mit den Innen- und Außenhäuten 29, 30 gewährleistet. Dadurch wird ferner erreicht, daß die Dimensionierung der Seitenwände 4, des Dachelementes 2 und des Bodenelementes 3 optimal gering gehalten werden können bei der erforderlichen Wärmeisolation.

Die Verbindung der Kunststoffkonstruktion des Behälterkörpers 23 mit den beiden Verstärkungsrahmen 17 und 18 kann zusätzlich mit Hilfe von Kleb-Wings verstärkt sein. Diese Kleb-Wings können als beispielsweise 2 mm dicke innenliegende Stahlbleche ausgebildet sein. Hierdurch werden die Übergänge zwischen der Kunststoffkonstruktion des Behälterkörpers 23 und den beiden Verstärkungsrahmen 17 und 18 zusätzlich verstärkt.

In bekannter Weise können am Verstärkungsrahmen 17 nicht näher dargestellte Türflügel zum Öffnen und Verschließen des Behälters 1 an schematisch dargestellten, z. B. als Scharniere ausgebildeten Befestigungselementen 26 schwenkbar befestigt sein.

Der Boden des Behälters 1 wird von dem Raumbegrenzungselement 3 und an seiner Unterseite befestigten Querholmen 31 gebildet. Die Querholme 31 sind mittels einer Kunststoffhaut 36 an der Unterseite des Bodens 3 befestigt. Die Kunststoffhaut 36 besteht aus faserverstärktem Kunststoff: Die sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Bodens hin erstreckenden Querholme 31 besitzen bevorzugt einen trapezförmigen Querschnitt. Wie die Randholme und die Längsträger 25 besitzen die Querholme 31 einen Holmkern 32 aus Hartschaumstoff, insbesondere Polyurethan, und eine Umhüllung 33 aus faserverstärktem Kunststoff. An der Oberseite des Bodens 3 ist eine gegebenenfalls dampfdicht verschweißte Grätting 21, welche mit dem Boden verklebt ist, vorgesehen. Die Grätting 21 kann aus T-förmigen längsverlaufenden Profilen, beispielsweise aus Aluminium bestehen. Sie kann jedoch auch in der Weise ausgebildet sein, wie es in der deutschen Patentanmeldung 197 01 171.3 beschrieben ist. Die Kunststoffhaut 36, mit welcher die Querträger 31 an der Unterseite des Bodens befestigt sind, kann die Außenhaut des Bodens 3 bilden.

Im folgenden werden für die einzelnen Bestandteile der Raumbegrenzungselemente Beispiele der Dimensionierungen angegeben. Als Faserverstärkungen für die aus faserverstärkten Kunststoffen gebildeten Bestandteile können folgende Gewebe- bzw. Gelege-Typen zum Einsatz kommen:

| Einzellage Typ | Harzvolumen- anteil | Flächengewicht in g/m ² | | | | | Lagen- dicke in mm |
|--------------------|------------------------|------------------------------------|-------|------------|-------|------|--------------------------|
| | | Glasfaser | | Kohlefaser | | ges. | |
| | | Kette | Schuß | Kette | Schuß | | |
| (A) GFK 92146 | 55-60% | 386 | 39 | - | - | 425 | 0,32 |
| (B) CFK W3420 | 55-60% | - | - | 102 | 102 | 204 | 0,21 |
| (C) Hybrid W8431 | 55-60% | - | 75 | 245 | - | 320 | 0,28 |
| (D) CFK Roving C40 | 65-70% | - | - | 1260 | - | 1260 | 2,0 |

Bodenkonstruktion

Die Innenhaut 29 des Bodens 3 wird von einem Laminat gebildet mit einem gemäß Typ (A) faserverstärktem Kunststoff, wobei sechs Lagen verwendet werden, die eine Gesamtdicke von etwa 1,9 mm ergeben. Die Flächengewichte (g/m²) der Glasfasern betragen längs 234 und quer 2316.

Die Dicke des aus Hartschaum gebildeten Wandkernes 14 beträgt 60 mm mit einem Mindestraumgewicht von 80 kg/m³. Auch die Holmkern 27 der Randholme werden durch einen derartigen Hartschaum, insbesondere aus Polyurethan, gebildet. Das um diesen Kern gebildete Hohlprofil (Umhüllung 28) wird von faserverstärktem Kunststoff mit einer Faserverstärkung gemäß Typ (A) gebildet, wobei bei den Holmen 7 sechzehn Lagen und bei den Randholmen 8 acht Lagen zum Einsatz kommen. In jeweils zwei der Lagen sind dabei die Kettfäden der Fasern im Winkel von 45° zur Längsausdehnung des jeweiligen Holms ausgerichtet. Die Kettfäden der anderen Lagen erfolgen in Längsrichtung des jeweiligen Randholmes. Bevorzugt kommen für die Umhüllungen 28 der Randholme 7, 8 des Bodens 3 glasfaserverstärkte Kunststoffe zum Einsatz, wobei die Flächengewichte (g/m²) für die seitlichen Randholme 8 längs 3088 und quer 312 betragen und für den vorderen und hinteren Randholm 7 längs 624 und quer 6176 betragen.

Für die Außenhaut 30 des Bodens wird ein faserverstärkter Kunststoff mit zwei Lagen einer Faserverstärkung gemäß Typ (A) und zwei Lagen vom Typ (C) verwendet. Die Kettfäden der beiden Lagen vom Typ (C) liegen im rechten Winkel zur Längsrichtung der Außenhaut 30. Die Flächengewichte (g/m²) der Faserverstärkung betragen längs für die Glasfaser 922 und quer 78 und für die Kohlefaser, welche nur quer vorgesehen ist, 490.

Es werden vorzugsweise sechzehn Randholme 31 an der Unterseite des Bodens befestigt. Das Raumgewicht des Hartschaumkernes 32 des jeweiligen Holms beträgt mindestens 80 kg/m^3 . Die unter Anpassung an die Trapezform über die Querholme 31 gelegte Kunststoffhaut 36, welche mit der Bodenunterseite und den Querholmen verklebt ist, besteht aus faserverstärktem Kunststoff mit einer Faserverstärkung, die vier Lagen vom Typ (C) und drei Lagen vom Typ (A) aufweist. Die Flächengewichte (g/m^2) betragen für die Glasfasern längs 1458 und quer 117 und für die Kohlefasern quer 980.

Der am Boden vorgesehene Längsträger 25 besitzt einen Hartschaumkern mit einem Raumgewicht von 200 kg/m^3 . Das Hohlprofil der Umhüllung 35 wird aus faserverstärktem Kunststoff mit vierzehn Lagen Faserverstärkung vom Typ (C) und zwei Lagen Faserverstärkung vom Typ (A) gebildet. Die Flächengewichte (g/m^2) der Faserverstärkung betragen für die Glasfaser längs 78 und quer 1822 und für die Kohlefaser längs 3430. Gegebenenfalls befinden sich gemäß ISO-Vorschriften vier Verstärkungen aus Stahl als Chassisauflage an der Außenseite des Bodens.

Seitenwandkonstruktion

Die Seitenwände sind als dickensymmetrische Sandwichelemente ausgebildet. Die Außenhaut und die Innenhaut werden von faserverstärktem Kunststoff gebildet mit einer Faserverstärkung, die eine Lage des Typs (A), zwei Lagen des Typs (C) und eine Lage des Typs (B) aufweist. Die Flächengewichte (g/m^2) der Faserverstärkung beträgt für die Glasfasern horizontal 536, vertikal 39 und für die Kohlefasern vertikal 490 und diagonal 204.

Der Wandkern 15 der jeweiligen Seitenwand 4 wird von einem Hartschaum (Polyurethan) mit einem Raumgewicht von mindestens 70 kg/m^3 gebildet. Die Dicke beträgt 60 mm.

Die Holmkerne 27 der Randholme 9 und 10 werden ebenfalls aus einem derartigen Hartschaum gebildet. Das Hohlprofil (Umhüllung 28) des jeweiligen Randholms 9 und 10 wird von faserverstärktem Kunststoff gebildet. Beim oberen Holm besitzt die Faserverstärkung sechs Lagen vom Typ (A). Beim unteren Holm besitzt die Faserverstärkung vier Lagen vom Typ (A) und eine Lage vom Typ (D). Beim vorderen und hinteren Randholm 10 besitzt die Faserverstärkung sechs Lagen vom Typ (A). Die Flächengewichte (g/m^2) der Faserverstärkung betragen beim oberen Holm für die Glasfasern längs 2316 und quer 234 und beim unteren Randholm für die Glasfasern längs 156, quer 1544 und für die Kohlefaser längs 1260.

Dachkonstruktion

Das Dach 2 wird ebenfalls von einem vorgefertigten Sandwichelement gebildet. Die Außenhaut 30 wird von einem faserverstärkten Kunststoff gebildet. Die Faserverstärkung besteht aus vier Lagen vom Typ (A). Die Flächengewichte (g/m^2) der Faserverstärkung betragen für die Glasfasern horizontal 850 und vertikal 850, wobei die Außenhaut 30 bevorzugt aus glasfaserverstärktem Kunststoff hergestellt wird.

Die Innenhaut besteht bevorzugt ebenfalls aus glasfaserverstärktem Kunststoff, wobei die Faserverstärkung aus zwei Lagen des Typs (A) besteht. Die Flächengewichte (g/m^2) betragen für die Glasfasern horizontal 425 und vertikal 425.

Der Wandkern 13 wird aus Hartschaumstoff mit einem Raumgewicht von mindestens 40 kg/m^3 mit einer Dicke von 90 mm gebildet. Der Hartschaumstoff besteht bevorzugt aus Polyurethan. Die Randholme 5 und 6 des Daches 2 besitzen jeweils einen Holmkern 27 aus einem Schaumstoff der oben beschriebenen Art (Raumgewicht mindestens 40 kg/m^3 , Dicke 90 mm). Die Umhüllung 28, welche das den Holmkern 27 umgebende Hohlprofil bildet, besteht aus faserverstärktem Kunststoff, wobei die Faserverstärkungen für die seitlichen Randholme 5 aus vier Lagen des Typs (A) und einer Lage des Typs (D) gebildet werden. Die Faserverstärkungen des vorderen und hinteren Randholms 6 werden von vier Lagen des Typs (A) gebildet. Die Flächengewichte (g/m^2) der Faserverstärkungen betragen bei den seitlichen Randholmen 5 für die Glasfasern längs 156 und quer 1544 und für die Kohlefasern längs 1260. Bei den vorderen und hinteren Randholmen 6 betragen die Flächengewichte der Glasfasern längs 156 und quer 1544.

Frontwand

Die Frontwand 22 wird aus einem vorgefertigten dickensymmetrischen Sandwichelement gebildet. Die Innenhaut 29 und die Außenhaut 30 werden von faserverstärktem Kunststoff gebildet. Die Faserverstärkung besteht aus fünf Lagen vom Typ (A). Die Faserverstärkung wird insbesondere von Glasfasern gebildet. Die Flächengewichte (g/m^2) betragen für die Glasfasern horizontal 811, vertikal 464 und diagonal 850. Der Wandkern 16 wird von einem Hartschaumkern mit einem Raumgewicht von mindestens 70 kg/m^3 und einer Dicke von 60 mm gebildet. In bevorzugter Weise bilden die vorderen Randholme 6, 7 und 10 der Dach-, Boden- und Seitenwandelemente 2, 3, 4 den den Wandkern 16 umgebenden Rahmen. Es ist jedoch auch möglich, einen gesonderten Rahmen aus den Randholmen 11, 12 vorzusehen, wie es in Fig. 2 dargestellt ist. Die Frontwand kann auch durch eine herkömmliche mit dem vorderen Rahmen verbundene Kühlmachine ersetzt sein.

Die oben angegebenen Flächengewichte der Faserverstärkungen sind Mindestwerte.

Für die Türen werden herkömmliche Türkonstruktionen verwendet. Es können auch Türen in einer oder beiden Seitenwänden vorgesehen sein. An der Rückseite kann eine zweiflügelige Tür mit einem Öffnungswinkel von ca. 270° vorgesehen sein. Die beiden Türflügel können in Sandwich-Konstruktion hergestellt sein. Diese kann eine Isolierung aus Polyurethanschaum mit einer Dicke von 57 mm und einem Raumgewicht von ca. 60 kg/m^3 aufweisen. Die Außentür kann aus Sperrholz hergestellt sein, wobei die Außenseite mit Aluminiumblech beschichtet ist. Die Innenseite kann mit verzinktem Stahlblech beschichtet sein. Jeder Türflügel ist mit vier kräftigen Scharnieren versehen. Jeder Türflügel ist mit Verschlussstangen in bekannter Weise ausgestattet.

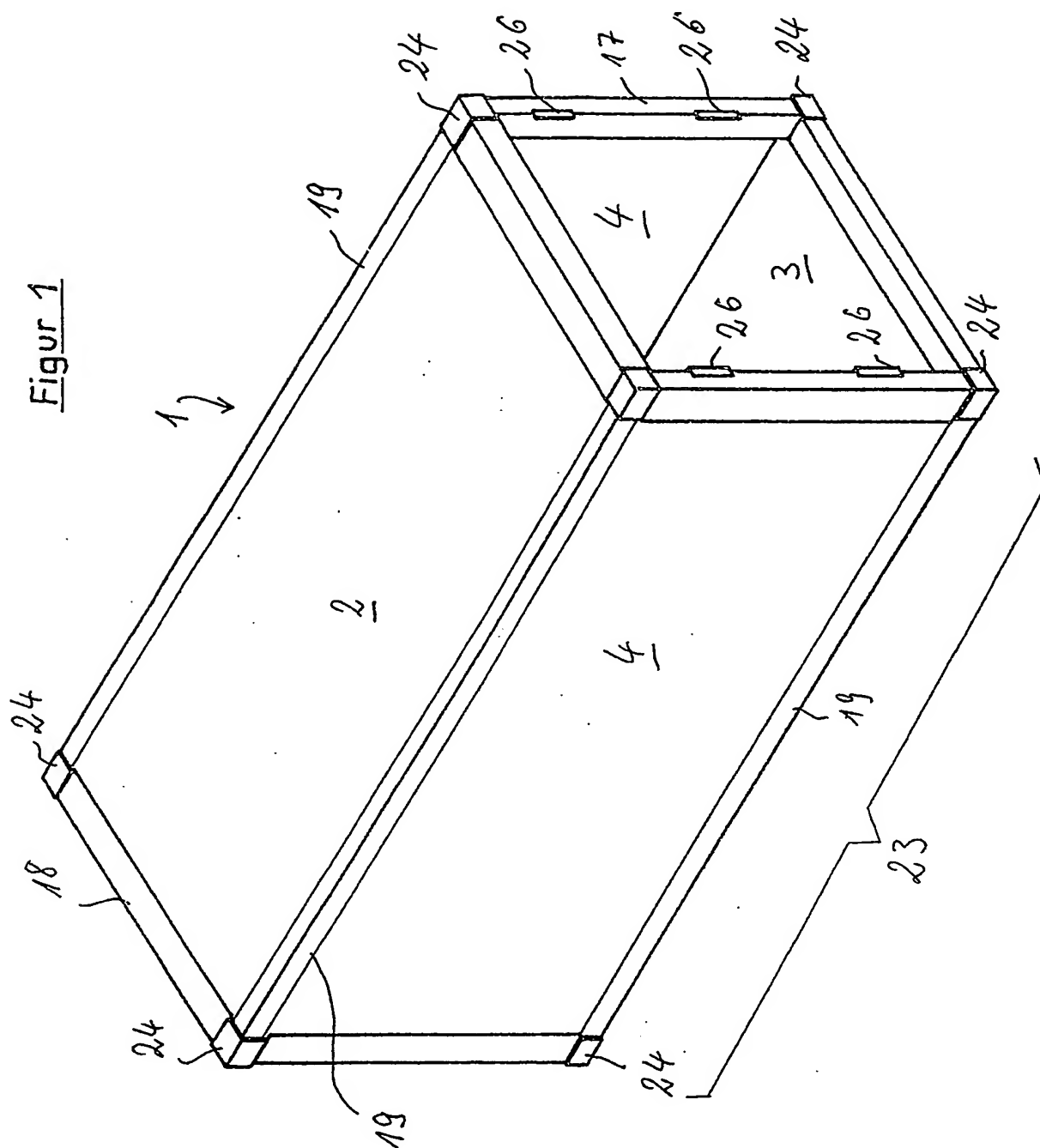
In bekannter Weise können auf der Innen- und Außenhaut 29, 30 der Raumbegrenzungselemente geeignete Schutzschichten aufgebracht sein. Das dargestellte Ausführungsbeispiel kann beispielsweise folgende Außenmaße haben: Länge = 6,058 m, Breite = 2,438 m, Höhe = 2,438 m.

1. Wärmeisolierter Transportbehälter, insbesondere Container, dessen Behälterraum von rechteckigen, großflächigen Raumbegrenzungselementen im wesentlichen aus einem Material mit niedriger Wärmeleitfähigkeit, insbesondere Hartschaumstoff, umfaßt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein jeweiliges Raumbegrenzungselement (2, 3, 4, 22) freitragend mit einem durchgängig aus Hartschaumstoff bestehenden großflächigen Wandkern (13, 14, 15, 16), der ganz oder teilweise von Randholmen (5-12) aus ganz oder teilweise faserverstärktem Kunststoff, insbesondere kohlefaser- und/oder glasfaserverstärktem Kunststoff umrandet ist, ausgebildet ist und die jeweiligen Raumbegrenzungselemente (2, 3, 4, 22) im Bereich der Randholme (5-12) an Verbindungsflächen fest miteinander verbunden sind.
2. Transportbehälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die fest miteinander verbundenen Randholme (5, 8, 9) der Raumbegrenzungselemente (2, 3, 4) an den Längskanten des Transportbehälters (1) Längsträgerfunktion haben.
3. Transportbehälter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß an den Enden des quaderförmigen Transportbehälters (1) nicht miteinander verbundene Verstärkungsrahmen (17, 18) vorgesehen sind.
4. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Verstärkungsrahmen (17, 18) aus Stahl oder faserverstärktem Kunststoff besteht.
5. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Randholme (5-12) balkenförmig mit viereckigem Querschnitt ausgebildet sind.
6. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Randholm (5-12) aus einem Holmkern (27), insbesondere aus Hartschaum, und einer von einem faserverstärkten Kunststoff gebildeten Umhüllung (28), welche den Holmkern (27) umfaßt, gebildet ist.
7. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Raumbegrenzungselement (2, 3, 4, 22) einen Sandwich-Aufbau aufweist.
8. Transportbehälter nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandkern (13, 14, 15, 16) und die den Wandkern umrandenden Randholme (5-12) eine innere Lage des Sandwich-Aufbaus bilden, die von einer im Behälterinnenraum liegenden Innenhaut (29) und einer auf der Behälteraußenseite liegenden Außenhaut (30) beidseitig belegt ist.
9. Transportbehälter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innen- bzw. Außenhaut aus faserverstärktem Kunststoff besteht.
10. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die die Seitenwände bildenden Raumbegrenzungselemente (4) einen dickensymmetrischen Sandwich-Aufbau aufweisen.
11. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontwand (22) einen dickensymmetrischen Sandwich-Aufbau aufweist.
12. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des den Boden bildenden Raumbegrenzungselementes (3) quer zur Längsrichtung des Behälters verlaufende Querholme (31) befestigt sind.
13. Transportbehälter nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Querholm (31) einen trapezförmigen Querschnitt aufweist.
14. Transportbehälter nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Querholm (31) einen Holmkern (32) aufweist, der von einerfaserverstärkten Kunststoffumhüllung (33) umgeben ist.
15. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Querholme (31) mittels einer faserverstärkten Kunststoffhaut (36), die mit der Bodenunterseite und den Querholmen verklebt ist, am den Boden bildenden Raumbegrenzungselement (3) befestigt sind.
16. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des den Boden bildenden Raumbegrenzungselementes (3) zwei Längsträger (25) vorgesehen sind, die an ihren Enden in den beiden endseitigen Verstärkungsrahmen (17, 18) abgestützt sind, und einen Hartschaumkern (34), der von einer faserverstärkten Kunststoffumhüllung (35) umgeben ist, aufweisen.
17. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Raumbegrenzungselemente (2-4, 22) entlang der Außen- und Innenkanten des Behälters (1) durch Kantenprofile (19, 20) aus faserverstärktem Kunststoff verbunden sind.
18. Transportbehälter nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Frontwand (22) von einem Sandwich-Bauelement, insbesondere dickensymmetrischen Sandwich-Bauelement, gebildet ist, dessen Wandkern (16) zwischen den jeweils vorderen Randholmen (6, 7, 10) des Daches, des Bodens und der beiden Seitenwände, welche den Rahmen für den Wandkern (16) bilden, angeordnet ist.

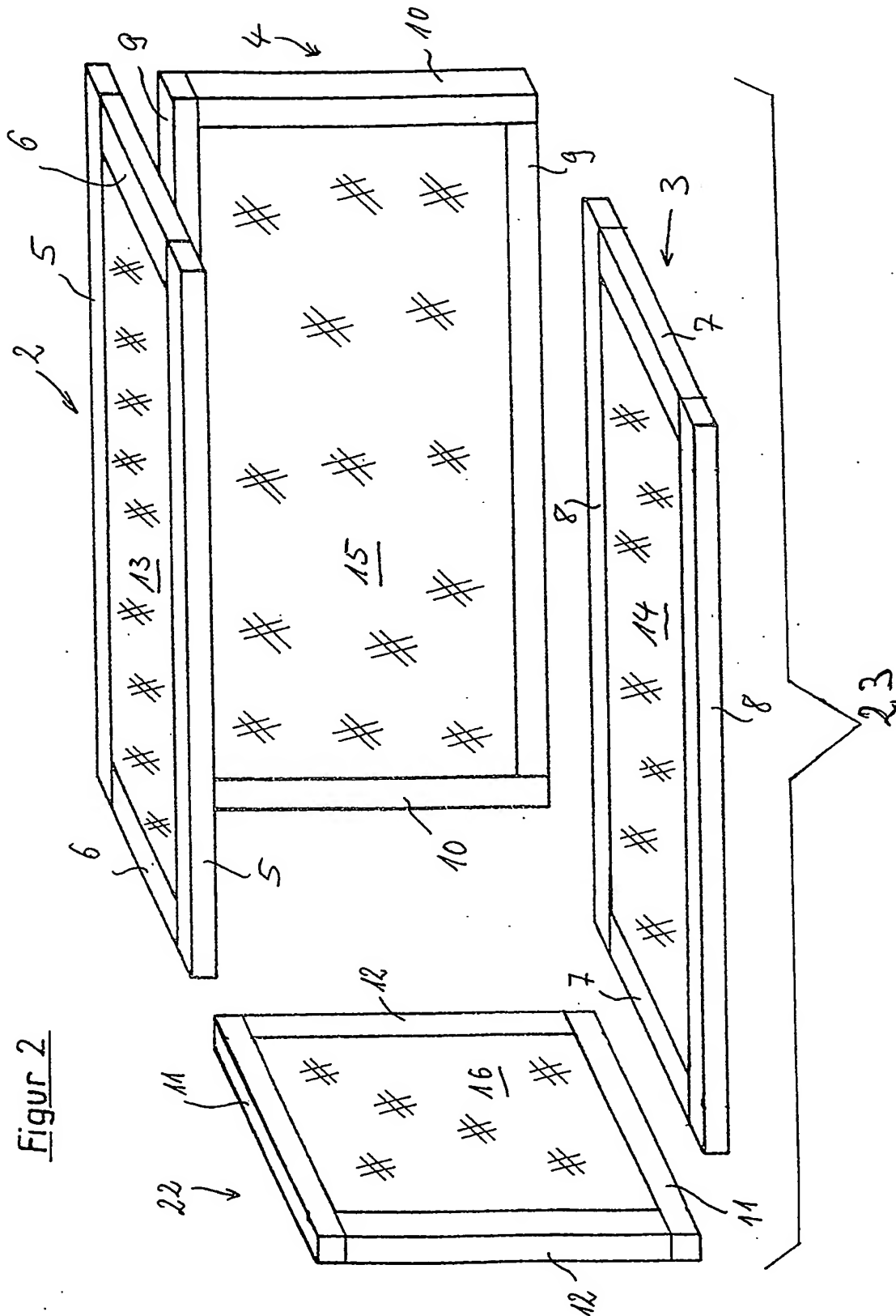
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

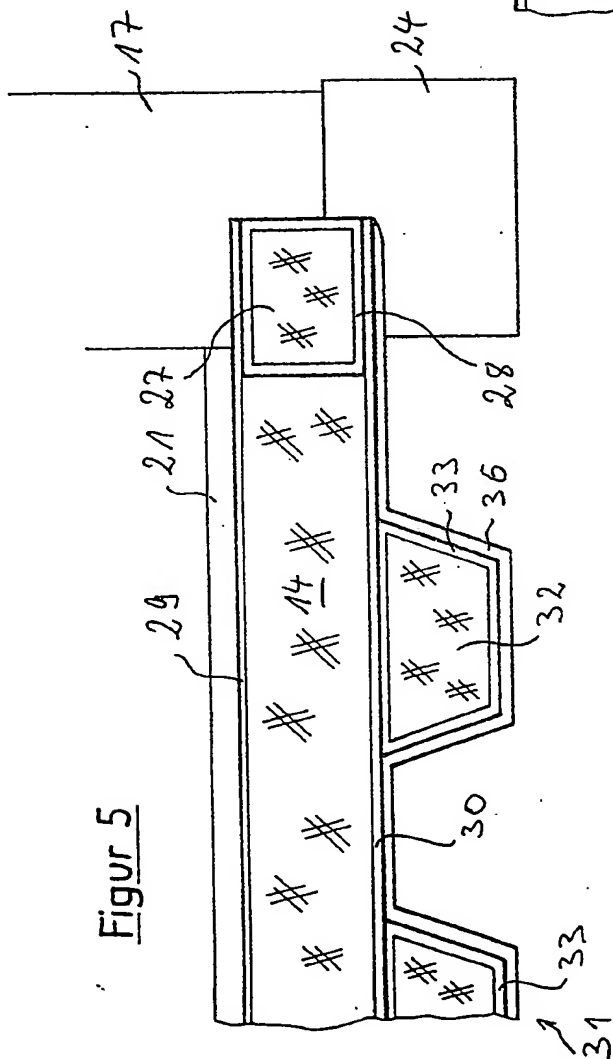
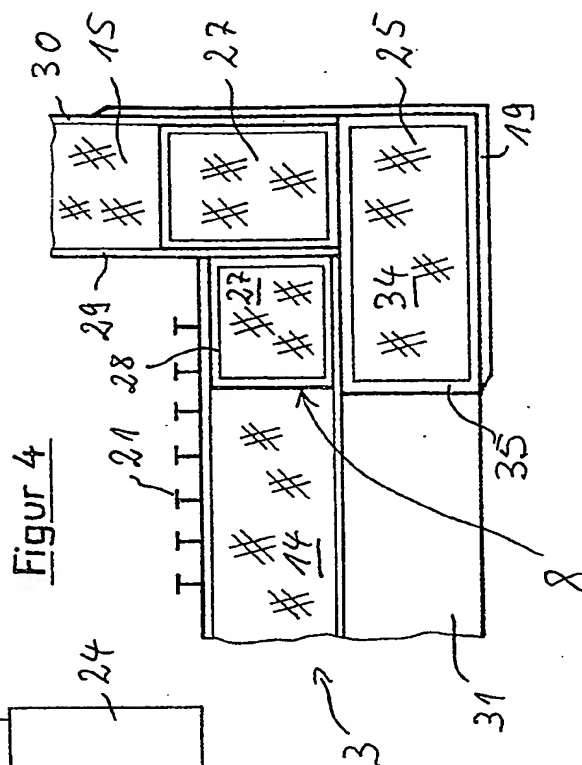
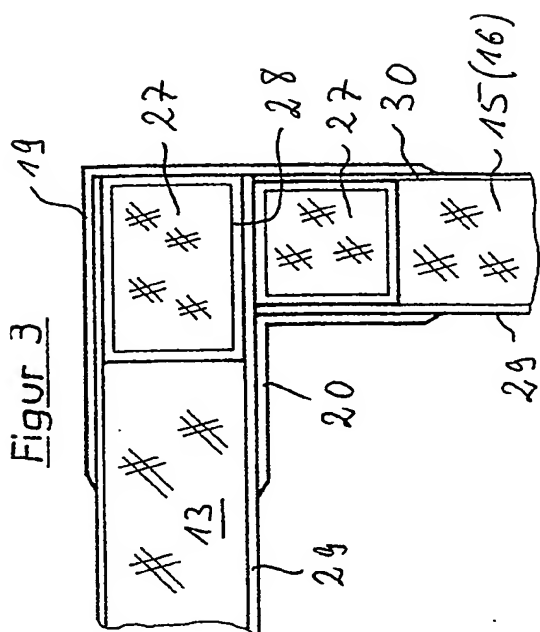
- Leerseite -

Figur 1



Figur 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.